

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-155228

(43)Date of publication of application : 03.07.1991

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

(21)Application number : 01-293818

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.11.1989

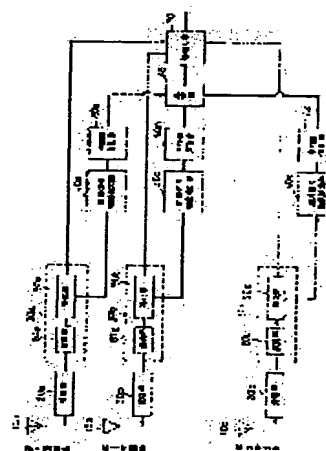
(72)Inventor : NOUJIN KATSUYA  
SAKAKIBARA KATSUMI  
SERIZAWA MUTSUMI  
OGURA KOJI

### (54) DIVERSITY RECEIVER

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the accuracy of measurement of an error rate by comparing the mean values of the intensity of an error signal generated by the adaptive automatic equalization of each receiving system respectively and selecting a receiving system whose mean value of the intensity is minimum.

**CONSTITUTION:** The error signal intensity calculated by mean value arithmetic sections 50a-50c of 1st-3rd receiving systems, that is, the mean value of the power of an error signal is compared by a comparison section 60 every time a training mode period of the signals received by each receiving system is finished, and a receiving system whose mean value of the power of the error signal is least is selected as the receiving system with the best reception quality. Then a switching section 70 is controlled based on the result of selection and a digital signal from a receiving system selected by the comparison section 60 is outputted as a final receiving signal.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-155228

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月3日

H 04 B 7/08

C

8426-5K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全15頁)

⑮ 発明の名称 ダイバーシティ受信装置

⑯ 特 願 平1-293818

⑰ 出 願 平1(1989)11月14日

⑱ 発 明 者 農 人 克 也 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 発 明 者 神 原 勝 己 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑳ 発 明 者 芹 澤 睦 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

㉑ 発 明 者 小 倉 浩 嗣 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 代 理 人 弁 理 士 三 好 秀 和 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ダイバーシティ受信装置

2. 特許請求の範囲

(1) トレーニング信号とデータ信号とから構成される送信信号を複数の受信系で受信し、各々の受信系の受信品質を比較して、良好な受信系からの信号を選択するダイバーシティ受信装置において、適応自動等化部を具備した復調部と、該適応自動等化部が生成する誤差信号の強度を検出する誤差信号強度検出部と、該誤差信号強度検出部で検出された所定期間内における誤差信号強度の平均値を算出する平均値演算部とをそれぞれ各受信系に具備すると共に、前記各平均値演算部で算出された誤差信号の強度の平均値をそれぞれ比較して誤差信号の強度の平均値が最小な受信系を選択する選択手段を具備したことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

(2) 前記選択手段は、複数の受信系のうち選択されなかった受信系に停止信号を出力してその動

作を停止させることを特徴とする請求項1記載のダイバーシティ受信装置。

(3) トレーニング信号とデータ信号とから構成される送信信号を複数の受信系で受信し、各々の受信系の受信品質を比較し、良好な受信系からの信号を選択するダイバーシティ受信装置において、受信された信号をトレーニング信号とデータ信号に分離する信号分離部と、分離されたトレーニング信号部分の受信品質を測定する測定部とをそれぞれ各受信系に具備すると共に、前記各測定部で測定されたトレーニング信号部分の受信品質をそれぞれ比較して受信品質が最良な受信系を選択する選択手段と、該選択手段で選択された受信系からの信号を等化する適応自動等化部とを具備したことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、ダイバーシティ受信装置に係り、特に適応自動等化器を具備したダイバーシティ受

信装置に関する。

(従来の技術)

複数の伝搬路の信号を同時に受信する、従来のダイバーシティ受信装置は、例えば第12図や第15図に示すように構成されている。

第12図に示した従来のダイバーシティ受信装置は、複数の伝搬路の信号を受信するアンテナ200a、200b、受信部210a、210b、各受信部210a、210bからの信号の受信電界強度を測定する受信電界強度測定部220a、220b、各受信電界強度測定部220a、220bで測定した電界強度の大きさを比較する比較部230、比較部230の測定結果に基づいて電界強度の大きい方の受信系に切り換える切換部240から構成されている。第13図は、比較部230と切換部240によるアルゴリズムを示した図であり、ステップST<sub>11</sub>で受信電界強度測定部220a、220bで測定される電界強度の大きさを比較する。そして、第1受信系の受信部210aからの受信電界強度が大きければ受信部2

10a側に切り換え(ステップST<sub>12</sub>)、第2受信系の受信部210bからの受信電界強度が大きければ受信部210b側に切り換える(ステップST<sub>13</sub>)。

そして、アンテナ200aと200bで第14図(b)に示すような電界強度の信号が受信された場合(実線がアンテナ200a、点線がアンテナ200b)、第13図に示したアルゴリズムによって、2つの受信データの電界強度が大きい部分を採用することになる(第14図(b)参照)。

また、第15図に示した従来のダイバーシティ受信装置は、受信信号の符号誤り率の優れた受信系の信号を選択する方式である(特開昭63-51737号公報参照)。このダイバーシティ受信装置では、主受信系の主アンテナ300aで受信された信号は、主受信部310aで周波数を選択して増幅され、主復調部320aに入力される。尚各受信系で受信される信号は、受信系では既知のトレーニング信号aと、未知のデータ信号bとで構成されており、時分割でスロット単位で送ら

れてくる。また、信号は、スロット内でバースト状で送られてくる(第16図参照)。ここで、トレーニング信号aを受信している時刻t<sub>1</sub>から時刻t<sub>2</sub>までの期間をトレーニング・モード期間と呼び、データ信号bを受信している時刻t<sub>2</sub>から時刻t<sub>3</sub>までの期間を判定期間モードと呼ぶ。

そして、主復調部320aに入力された信号はデジタル信号に復調される。主復調部320aで復調されたデジタル信号は、主トレーニング信号検出部330aに入力され、デジタル信号内に挿入されているトレーニング信号の位置が検出される。そして、主誤り判定部340aでトレーニング・モード期間での符号誤り率が測定される。

一方、副受信系の副アンテナ300b、副受信部310b、副復調部320b、副トレーニング信号検出部330b、副誤り判定部340bにおいても、前記主受信系と全く同様の動作が行われる。

このようにして得られた主誤り判定部340aからの誤り率と、副誤り判定部340bからの誤

り率は比較部350で比較され、誤り率の低い受信系が選択される。そして、この選択結果に応じてスイッチ360が制御され、誤り率が低い方の受信系のデジタル信号が最終的な受信信号となる。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、前記したようなダイバーシティ技術を、時分割でデータ(信号)がバースト状で送られてくるデジタル移動通信に適用する場合、受信系には伝送路上で歪んだ信号を等化するために、適応自動等化器が具備される。また、データ(信号)はバースト状で送られてくるので、一つのバースト内では伝送路特性はほとんど変化しない。バーストの信号系列の中には、等化に必要な既知のデータであるトレーニング信号が含まれている(第16図参照)。適応自動等化器は、トレーニング信号によりこのバーストの伝送路特性を評価し、そのことによって信号の歪を修正する。

そして、前記したデジタル移動通信に、第12図に示した従来のダイバーシティ装置を適用した場合、第14図(b)に示すように、アンテナ200

aで受信された伝送路特性(図中A<sub>1</sub>の部分)と、アンテナ200bで受信された伝送路特性(図中A<sub>2</sub>の部分)が異なるため、適応自動等化が無意味なものになってしまう。

このため、1バーストの間では受信系を切替えないで、1バーストで受信された平均受信電界強度が大きい方の入力を使用することが考えられる。しかしながら、第7図に示すように、第1受信系より第2受信系の方がバーストの平均受信電界強度は大きい、トレーニング信号部分の受信電界強度の一部または全部がフェージングによって小さい値より落ち込んでいるような場合、適応自動等化器の性質から正しく適応自動等化することができない。

また、適応自動等化器は、それ自体ハードが複雑で大きくなるので、小型化が望まれる移動通信受信機では、複数の適応自動等化器を備えるのが困難であった。

また、第15図に示した従来のダイバーシティ受信装置では、誤り率の測定精度が問題となる。

の受信系で受信し、各々の受信系の受信品質を比較して、良好な受信系からの信号を選択するダイバーシティ受信装置において、適応自動等化部を具備した復調部と、該適応自動等化部が生成する誤差信号の強度を検出する誤差信号強度検出部と、該誤差信号強度検出部で検出された所定期間内における誤差信号強度の平均値を算出する平均値演算部とをそれぞれ各受信系に具備すると共に、前記各平均値演算部で算出された誤差信号の強度の平均値をそれぞれ比較して誤差信号の強度の平均値が最小な受信系を選択する選択手段を具備したことを特徴とする。

また、第2の本発明のダイバーシティ受信装置は、トレーニング信号とデータ信号とから構成される送信信号を複数の受信系で受信し、各々の受信系の受信品質を比較し、良好な受信系からの信号を選択するダイバーシティ受信装置において、受信された信号をトレーニング信号とデータ信号に分離する信号分離部と、分離されたトレーニング信号部分の受信品質を測定する測定部とをそれ

即ち、誤り率の測定精度を向上したい場合、測定時間を長くすればよいが、これによって、受信系の選択を行うまでに長い時間が費やされてしまうという問題点がある。このため、受信系の選択までに費やされる時間を短くすると、誤り率の精度が劣化してしまうという問題があった。

また、選択されなかった受信系も選択された受信系と共に動作しているので、消費電力が受信系の数に比例して増加する問題点があった。

本発明は上記した課題を解決する目的でなされ、TDM A(時分割多元接続方式)デジタル移動通信に適用した場合でも適応自動等化器を正しく動作させることができ、且つ受信品質が最良な受信系を瞬時に選択することができるダイバーシティ受信装置を提供しようとするものである。

#### 【発明の構成】

##### (課題を解決するための手段)

前記した課題を解決するために第1の発明に係るダイバーシティ受信装置は、トレーニング信号とデータ信号とから構成される送信信号を複数

ぞれ各受信系に具備すると共に、前記各測定部で測定されたトレーニング信号部分の受信品質をそれぞれ比較して受信品質が最良な受信系を選択する選択手段と、該選択手段で選択された受信系からの信号を等化する適応自動等化部とを具備したことを特徴とする。

##### (作用)

第1の発明においては、受信される信号の1バースト間では受信系を切替えることなく、各受信系の適応自動等化が生成する誤差信号の強度の平均値をそれぞれ比較することにより、平均値が最小な受信系を選択する。

また、第2の発明においては、受信される信号の1バースト間では受信系を切替えることはなく、各受信系でのトレーニング信号のみの受信電界強度をそれぞれ比較することにより、良好な受信系を選択する。

##### (実施例)

以下、本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は、第1の発明に係る複数個（図では3個）の受信系を備えたダイバーシティ受信装置を示すブロック図である。この図に示すように、このダイバーシティ受信装置は、第1、2、3の各受信系にそれぞれ複数の伝搬路の信号を受信するアンテナ10a、10b、10c、受信部20a、20b、20c、復調部30a、30b、30c、誤差信号強度検出部40a、40b、40c、平均値演算部50a、50b、50c、選択手段である比較部60と切換え部70から構成されている。尚、各受信系のアンテナ10a、10b、10cで受信される信号は、前記したように受信系では既知のトレーニング信号aと、未知のデータ信号bとで構成されている（第16図参照）。

第1の受信系のアンテナ10aで受信された信号は、受信部20aで周波数を選択して増幅され、復調部30aに人力される。復調部30aには、受信信号を中間周波数からベースバンドに変換する変換部80aと適応自動等化部（以下、等化部という）90aが具備されている。

判定部92aにおいて判定がなされ、デジタル信号a、として出力される。

トレーニング信号発生部93はトレーニング信号I、を生成する。このトレーニング信号発生部93は第1、2、3の各受信系で共通して用いられる。

第2スイッチ94aは、トレーニング・モード期間ではトレーニング信号発生部93側に接続され、トレーニング信号発生部93が出力するトレーニング信号I、を出力信号S、とし、一方、帰還判定モード期間では判定部92aに接続され、判定部92aが出力する信号a、を出力信号S、として切換え部70に出力する。

また、フィルタ91aの出力a、と第2のスイッチ94aの出力S、は誤差信号検出部95aに人力され、誤差信号検出部95aは、人力されるフィルタ91aの出力a、と第2のスイッチ94aの出力S、の差を求めることで誤差信号e、を生成する。

タップ係数制御部96aは、誤差信号検出部9

第2図は、復調部（図では1受信系）30aの変換部80aと等化部90aを示すブロック図である。この図に示すように、

変換部80aは乗算器81a、ローカル発振器82a、第1のスイッチ83aとで構成されており、等化部90aは、フィルタ91a、判定部92a、トレーニング信号発生部93、第2のスイッチ94a、誤差信号検出部95a、タップ係数制御部96aとで構成されている。

そして、アンテナ10aにより受信した搬送周波数帯域のアナログ信号 $r(t)$ は、乗算器81aでローカル発振器82aの出力と掛け合わされて中間周波数帯域あるいは基底帯域の信号に変換される。そして、第1スイッチ83aで送信シンボル間隔等で適当な時間間隔で標本化され、デジタル信号r、として、タップ付遅延線あるいは格子型フィルタから成るフィルタ91aに人力される。フィルタ91aは、適当なデジタル信号処理によって入力信号r、の伝送路歪を補償し、デジタル信号a、を出力する。波形等化された信号a、は、

5aで検出された誤差信号e、を用いて、フィルタ91aに含まれるタップ係数を逐次更新するためのタップ係数制御信号を生成し、これに基づいて第1のスイッチ83aの標本化タイミングで、フィルタ91aに含まれるタップ係数を逐次修正する。そして、タップ係数制御部96aは、トレーニング信号a（第16図参照）を受信し始めると、適当な初期値からカルマン・アルゴリズム、高速カルマン・アルゴリズム、スクエア・ルート・カルマン・アルゴリズム等のRLS（Recursive Least Square）法によって、タップ係数制御信号を逐次更新する。

また、フィルタ91aが、いわゆる判定帰還型であれば、第2のスイッチ94aの出力はフィルタ91aにフィードバックされる。

誤差信号検出部95aで生成される誤差信号e、は、随時、誤差信号強度検出部40aに人力され、誤差信号強度検出部40aは、人力される誤差信号e kの電力 $|e|$ 、 $|e|^2$ を検出して平均値演算部50aに出力する。

平均値演算部50aは、誤差信号強度検出部40aから入力される誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ を、タップ係数制御部96aがトレーニング信号aを受信し始めてフィルタ91aのタップ係数の更新を開始した後、フィルタ91aのタップ係数の約2倍の回数だけタップ係数を更新した時刻から、トレーニング・モード期間が終了する時刻までの間誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値を計算する。平均値演算部50aで算出された誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値は比較部60に入力される。

一方、第2及び第3の受信系のアンテナ10b、10c、受信部20b、20c、復調部30b、30c、誤差信号強度検出部40b、40c、平均値演算部50b、50cにおいても、前記した第1受信系と全く同様の動作が行われる。

そして、第1、2、3の各受信系の平均値演算部50a、50b、50cで算出された誤差信号強度即ち、誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値は、各受信系で受信される信号のトレーニング

・モード期間が終了する毎に比較部60で比較され、誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値の最も小さい受信系が、最良の受信品質の持った受信系として選択される。そして、この選択結果に基づいて切換え部70が制御され、比較部60で選択された受信系からのデジタル信号が最終的な受信信号として出力される。

尚、トレーニング・モード期間においては、第1、2、3の各受信系は動作しているが、判定期間モードにおいては、比較部60で選択されなかった受信系の動作は停止される。即ち、比較部60は、誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値が最小でない受信系に対して、例えば受信系がCMOSを用いて構成されている場合には、受信系へのクロックを遮断することによってその動作を停止させ、また、受信系がCMOSを用いて構成されていない場合には、受信系への電源をオフにすることによってその動作を停止させる。

第3図は、第1の発明の第2実施例に係るダイバーシティ受信装置(図では第1の受信系)を示

すブロック図である。

本例においては、前記した復調部30aの等化部90aに受信強度検出部97a、乗算器98aを備えた構成であり、アンテナ10aにより受信した搬送周波数帯域のアナログ信号 $r(t)$ は、乗算器81aに入力されると共に、受信強度検出部97aに入力される。受信強度検出部97aは、入力されるアナログ信号 $r(t)$ の強度を検出してその情報を乗算器98aに出力する。

一方、誤差信号検出部95aで生成される誤差信号 $e_k$ は、随時、誤差信号強度検出部40aに出力され、誤差信号強度検出部40aは、入力される誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ を検出してその情報を乗算器98aに出力する。

そして、受信強度検出部97aと誤差信号強度検出部40aからのそれぞれの出力は、乗算器98aで掛け合わされ、乗算器98aはその結果を平均値計数部50aに出力する。平均値演算部50aは、乗算器98aより出力される受信強度によって重み付けされた誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$

$|e_k|^2$ を、タップ係数制御部96aがトレーニング信号aを入力し始めてフィルタ91aのタップ係数の更新を開始して、フィルタ91aのタップ係数の約2倍の回数だけタップ係数を更新した時刻から、トレーニング・モード期間が終了する時刻までの時間、誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値を計算する。平均値演算部50aで計算された誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値は比較部60に出力される。また、第2及び第3の受信系においても同様の動作が行われ、他の動作も前記した実施例と同様である。

そして、第1、2、3の各受信系の平均値演算部50a、50b、50cで算出された誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値は、各受信系で受信される信号のトレーニング・モード期間が終了する毎に比較部60で比較され、受信強度によって重み付けされた誤差信号 $e_k$ の電力 $|e_k|^2$ の平均値の最も小さい受信系が、最良の受信品質の持った受信系として選択される。そして、この選択結果に基づいて切換え部70が制御され、比較

部 60 で選択された受信系からのデジタル信号が最終的な受信信号として出力される。

第 4 図は、第 1 の発明の第 3 の実施例に係るダイバーシティ受信装置（図では第 1 の受信系）を示すブロック図である。

本例においては、前記した復調部 30a の等化部 90a に平均受信強度検出部 99a、乗算器 98a を備えた構成であり、アンテナ 10a により受信した搬送周期数帯域のアナログ信号  $r(t)$  は、乗算器 81a に入力されると共に、平均受信強度検出部 99a に入力される。平均受信強度検出部 99a は、入力されるアナログ信号  $r(t)$  の強度を検出し、トレーニング・モード期間での平均受信強度の情報を乗算器 98a に出力する。

一方、誤差信号検出部 95a で生成される誤差信号  $e$  は、随時、誤差信号強度検出部 40a に出力され、誤差信号検出部 40a は、入力される誤差信号  $e$  の電力  $|e|$ 、 $|e|^2$  を検出してその情報を平均値演算部 50a に出力する。

そして、平均受信強度検出部 99a と平均値演

算部 50a からのそれぞれの出力は、乗算器 98a で掛け合わされ、乗算器 98a はその結果を比較部 60 に出力する。また、第 2 及び第 3 の受信系においても同様の動作が行われ、他の動作も前記第 1 図に示した実施例と同様である。

そして、第 1、2、3 の各受信系の平均値演算部 50a、50b、50c で算出された誤差信号  $e$  の電力  $|e|$ 、 $|e|^2$  の平均値は、各受信系で受信される信号のトレーニング・モード期間が終了する毎に比較部 60 で比較され、トレーニング・モード期間での平均受信強度によって重み付けされた誤差信号  $e$  の電力  $|e|$ 、 $|e|^2$  の平均値の最も小さい受信系が、最良の受信品質を持った受信系として選択される。そして、この選択結果に基づいて切換え部 70 が制御され、比較部 60 で選択された受信系からのデジタル信号が最終的な受信信号として出力される。

また、前記した第 2、3 の実施例においても第 1 図に示した実施例同様、トレーニング・モード期間においては、第 1、2、3 の各受信系は動作

しているが、判定期間モード期間においては、比較部 60 で選択されなかった受信系の動作は停止される。

第 5 図は第 2 の発明に係る複数例（図では 2 例）の受信系を備えたダイバーシティ受信装置を示すブロック図である。この図に示すように、このダイバーシティ受信装置は、複数の伝搬路の信号を受信するアンテナ 100a、100b、受信部 110a、110b、トレーニング信号 120a、120b、受信電界強度測定部 130a、130b、選択手段である比較部 140 と切換え部 150、及び遅延部 160a、160b、適応自動等化部 170 から構成されている。尚、各受信系のアンテナ 100a、100b で受信される信号は、前記したように受信系では既知のトレーニング信号 a と、未知のデータ信号 b とで構成されている（第 16 図参照）。

第 1 の受信系のアンテナ 100a で受信された信号は、受信部 110a で周波数を選択して増幅され、トレーニング信号検出部 120a に入力さ

れる。トレーニング信号検出部 120a は、入力される受信信号内のトレーニング信号 a を 1 パースト毎に検出してその情報を受信電界強度測定部 130a に出力し、受信電界強度測定部 130a はその時の電界強度を測定する。そして、受信電界強度測定部 130a で測定された電界強度は比較部 140 に入力される。

一方、第 2 の受信系のアンテナ 100b、受信部 110b、トレーニング信号検出部 120b、受信電界強度測定部 130b においても、前記した第 1 受信系と全く同様の動作が行われる。

そして、第 1、2 の各受信系の受信電界強度測定部 130a、130b で測定された電界強度は、各受信系で受信される信号にトレーニング・モード期間が終了する毎に比較部 140 で比較され、第 6 図に示したアルゴリズムに従って受信系の切換え制御が、切換え部 150 で行われる。

即ち、ステップ S T<sub>1</sub> で、第 1 受信系と第 2 受信系からのトレーニング信号部分の最小受信電界強度が予め設定された最小値（しきい値）より大

きいか小さいかを判定する。この時、第2受信系からの最小受信電界強度のみが、しきい値より小さければ第1受信系に切換えられ(ステップST<sub>2</sub>)、逆に、第2受信系からの最小受信電界強度のみが、しきい値より小さければ第2受信系に切換えられる(ステップST<sub>3</sub>)。また、第1、2の各受信系のそれぞれの最小受信電界強度が共にしきい値より大きい、または小さい時は、第1、2の各受信系からのトレーニング信号部分の平均受信電界強度をとってそれぞれを比較し、大きい方の受信系に切換える(ステップST<sub>4</sub>)。

この際、比較部140からの信号が切換え部150に入力されるタイミングと、切換え部150による受信系の切換えタイミングとを合わせるために、遅延部160a、160bで、受信部110a、110bから切換え部150に入力される信号を所定時間だけ遅延させる。そして、切換え部150からの出力は適応自動等化部170に入力され、選択された受信系を適応等化する。

次に、前記した切換え部150による受信系の

この場合、第6図に示したアルゴリズムにより、第8図では第1受信系と第2受信系からのトレーニング信号部分の受信電界強度が共にしきい値よりも小さく、また、第9図では第1受信系と第2受信系からのトレーニング信号部分の受信電界強度が共にしきい値よりも大きいので、ステップST<sub>1</sub>からステップST<sub>4</sub>へ移る。そして、第1受信系からの平均受信電界強度が大きいので、第1受信系に切換える。

第10図は、第2の発明の第2実施例に係るダイバーシティ受信装置を示すブロック図である。

本例においては、前記した遅延部160a、160bの代わりに、各受信部110a、110bで受信された信号を一旦記憶するメモリ部180a、180bを備えた構成であり、他の構成は前記した実施例と同様である。このように、本例ではメモリ部180a、180bを備えたことにより、例えば第11図に示すように、1バースト内でデータ信号b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>の間にトレーニング信号aが位置するような場合でも、この信号を一旦メ

モリ部180a、180bに記憶した後に、データ信号b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>とトレーニング信号aをとりだす。

そして、前記実施例同様にして、トレーニング信号検出部120a、120bは、入力された受信信号内のトレーニング信号aを1バースト毎に検出してその情報を受信電界強度測定部130a、130bに出力し、受信電界強度測定部130a、130bはその時の電界強度を測定する。受信電界強度測定部130a、130bで測定された電界強度は比較部140に入力される。そして、比較部140と切換え部150は、前記実施例同様第6図に示したアルゴリズムに従って動作する。

そして、切換え部150からの出力は適応自動等化部170に入力され、選択された受信系を適応等化する。

また、第8図に示すように、第1受信系と第2受信系でのトレーニング信号部分の最小受信電界強度が共にしきい値よりも小さい場合と、第9図に示すように、第1受信系と第2受信系でトレーニング信号部分の最小受信電界強度が共にしきい値よりも大きい場合を考察する。尚、この場合、両方ともトレーニング信号部分の平均受信電界強度は、第1受信系からの方が大きいとする。

そして、前記実施例同様にして、トレーニング信号検出部120a、120bは、入力された受信信号内のトレーニング信号aを1バースト毎に検出してその情報を受信電界強度測定部130a、130bに出力し、受信電界強度測定部130a、130bはその時の電界強度を測定する。受信電界強度測定部130a、130bで測定された電界強度は比較部140に入力される。そして、比較部140と切換え部150は、前記実施例同様第6図に示したアルゴリズムに従って動作する。

そして、切換え部150からの出力は適応自動等化部170に入力され、選択された受信系を適応等化する。

そして、切換え部150からの出力は適応自動等化部170に入力され、選択された受信系を適応等化する。

#### 〔発明の効果〕

以上、実施例に基づいて具体的に説明したように第1の本発明によれば、受信系の選択切換え時にトランジェントの影響が生じることはなく、明



時(1バースト毎)に良好な受信系の選択を精度良く行うことができ、更に、選択されなかった受信系の動作は停止されるので、消費電力の低減を図ることができる。

また、第2の本発明によれば、受信される信号の1バースト間では受信系を切換えることはなく、各受信系でのトレーニング信号のみの受信電界強度をそれぞれ比較することにより、良好な受信系の選択を精度良く行うことができ、更に、複数の受信系であっても1個の適応自動等化器ですむので、装置の小型軽量化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、第1の本発明に係るダイバーシティ受信装置を示すブロック図、第2図は、第1図の第1受信系を示すブロック図、第3図、第4図はそれぞれ第1の本発明の他の実施例に係る第1受信系を示すブロック図、第5図は、第2の本発明に係るダイバーシティ受信装置を示すブロック図、第6図は第2の本発明に係るダイバーシティ受信装置のアルゴリズムを示す図、第7図、第8図、

第9図は、それぞれ受信系で受信される受信電界強度の一例を示す図、第10図は、第2の本発明の他の実施例に係るダイバーシティ受信装置を示すブロック図、第11図は、受信系で受信される受信信号の一例を示す図、第12図は、従来のダイバーシティ受信装置を示すブロック図、第13図は、同ダイバーシティ受信装置のアルゴリズムを示す図、第14図(α)、(β)は、それぞれ同ダイバーシティ受信装置によるダイバーシティを示す図、第15図は、他の従来のダイバーシティ受信装置を示すブロック図、第16図は、受信系で受信される受信信号のフォーマットを示す図である。

10a, 10b, 10c, 100a, 100b  
…アンテナ

20a, 20b, 20c 110a, 110b  
…受信部

30a, 30b, 30c …復調部

40a, 40b, 40c …誤差信号強度検出部

50a, 50b, 50c …平均値演算部

60, 140 …比較部

70, 150 …切換え部

82b …ローカル発信器

83a …第1のスイッチ

90a, 90b, 90c …等化部

91a …フィルタ

92a …判定部

93 …トレーニング信号発生部

94a …第2のスイッチ

95a …誤差信号検出部

156a …タップ係数制御部

97a …受信強度検出部

99a …平均受信強度検出部

120a, 120b …トレーニング信号検出部

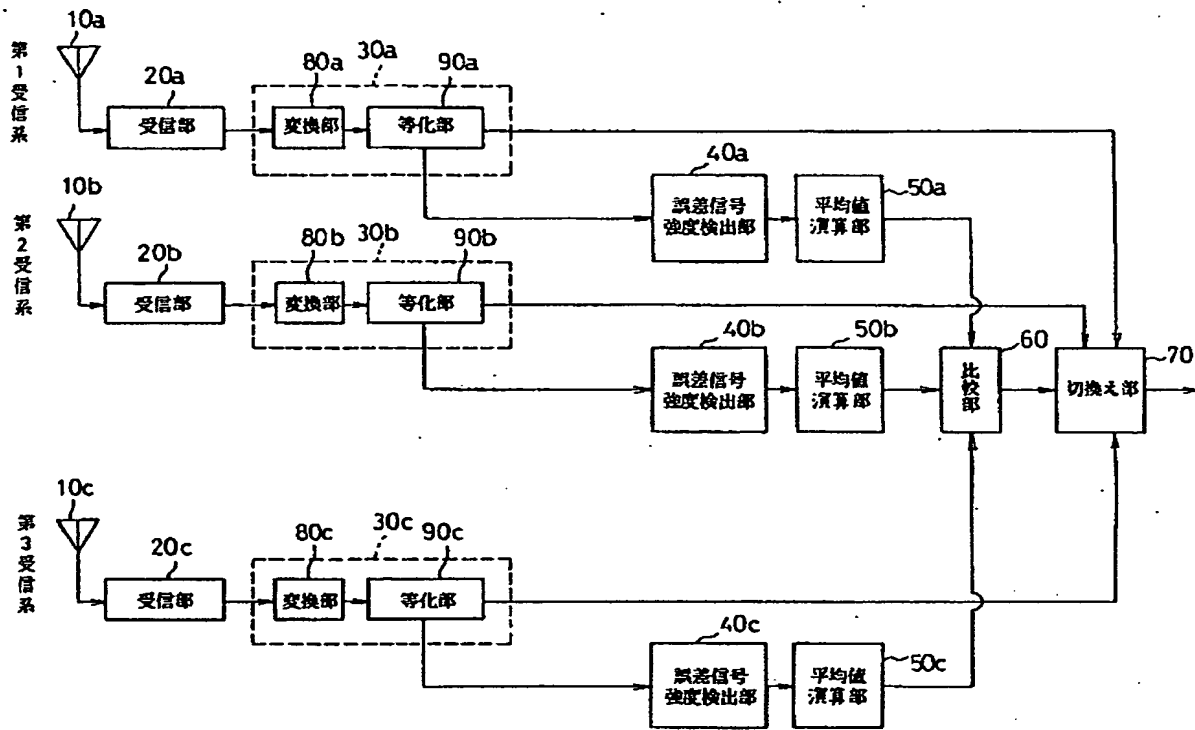
130a, 130b …受信電界強度測定部

160a, 160b …遅延部

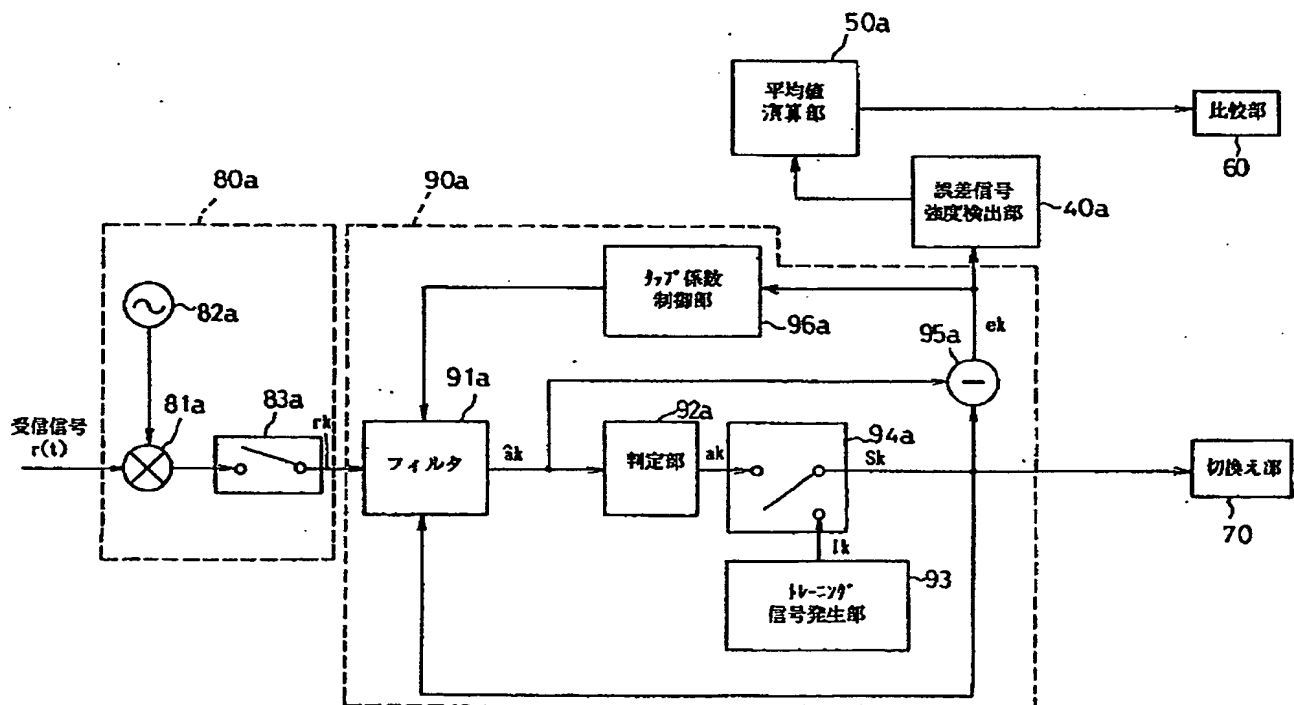
170 …適応自動等化器

180a, 180b …メモリ部

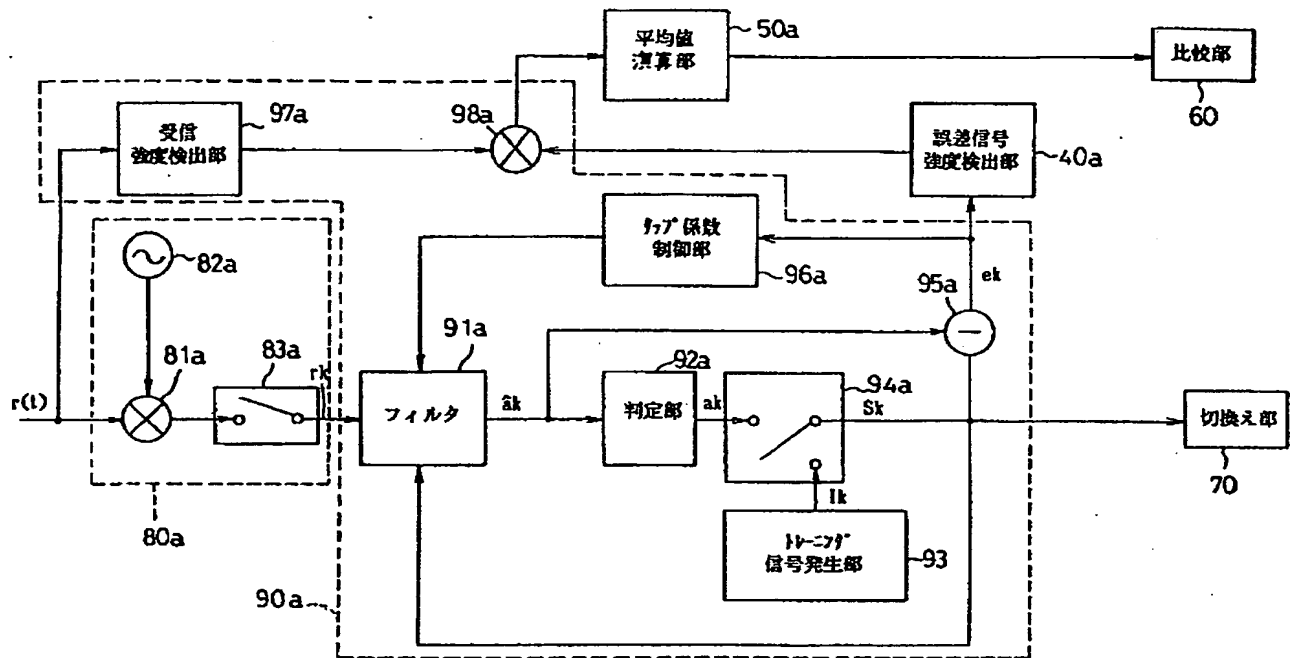
代理人弁護士 三好 秀和



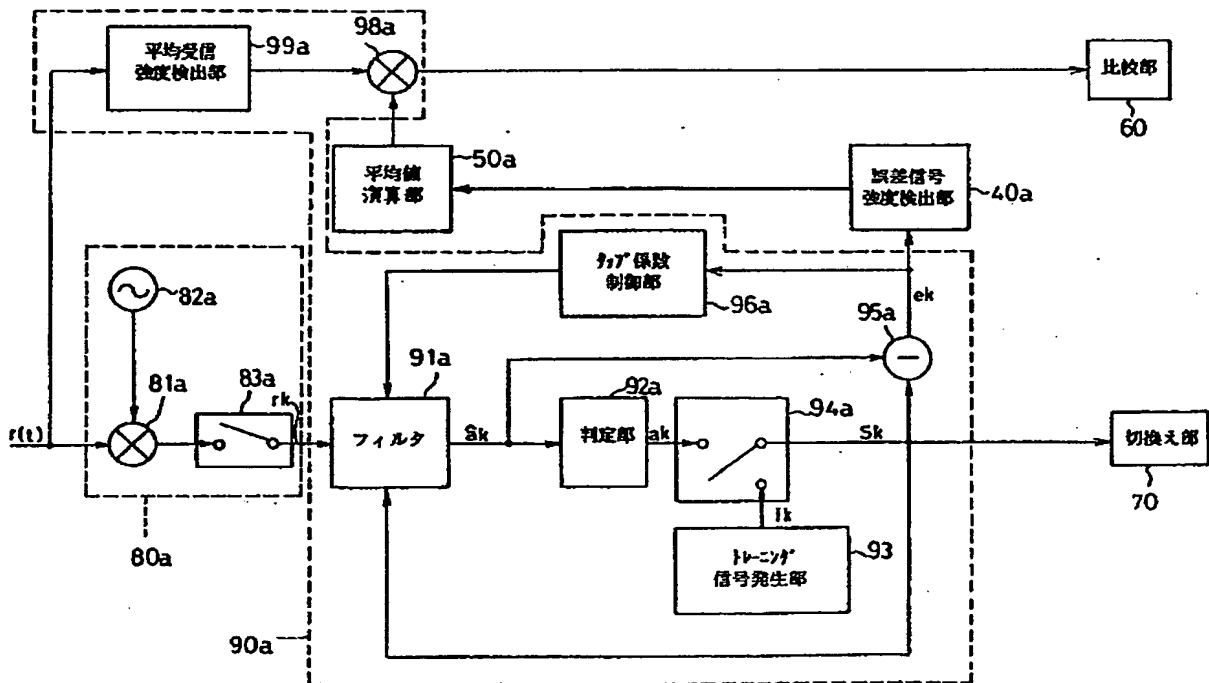
第 1 図



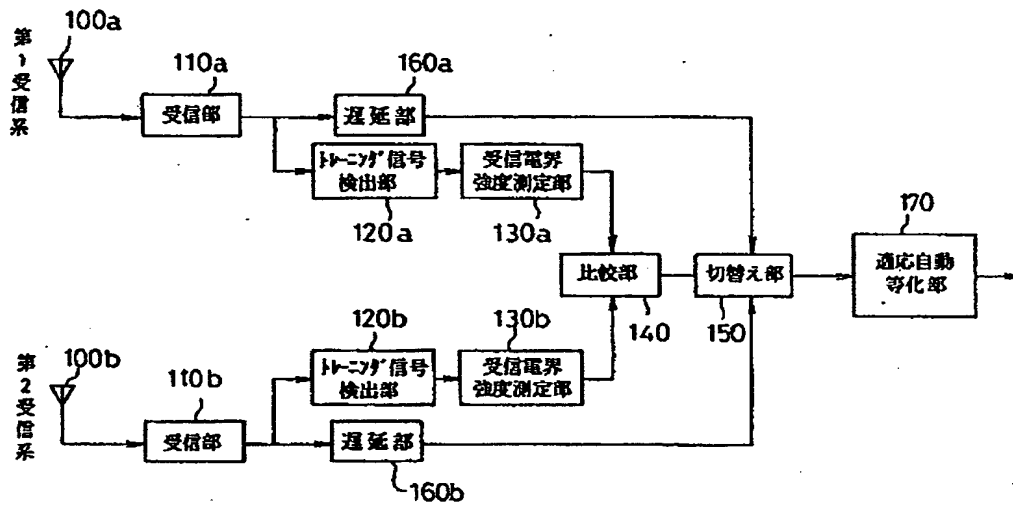
第 2 図



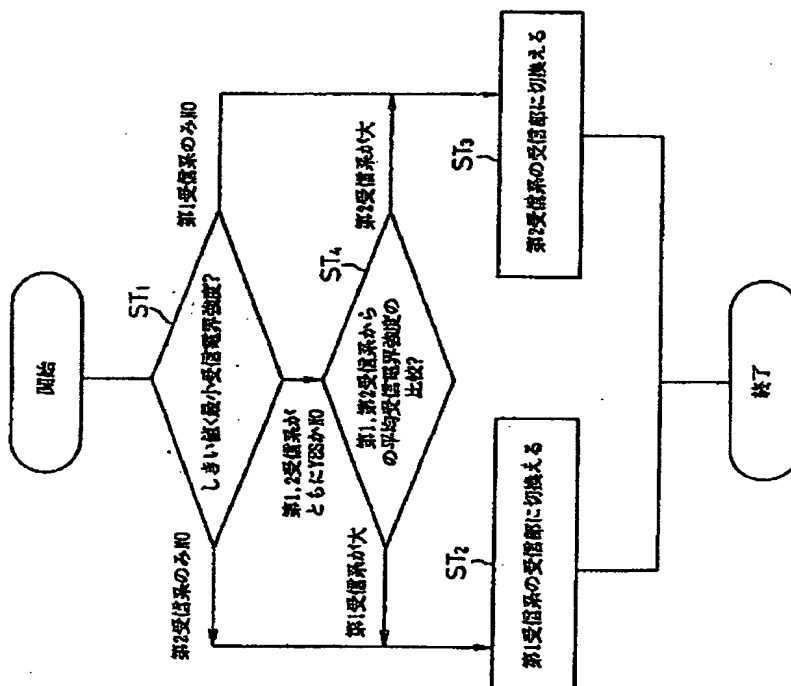
第 3 図



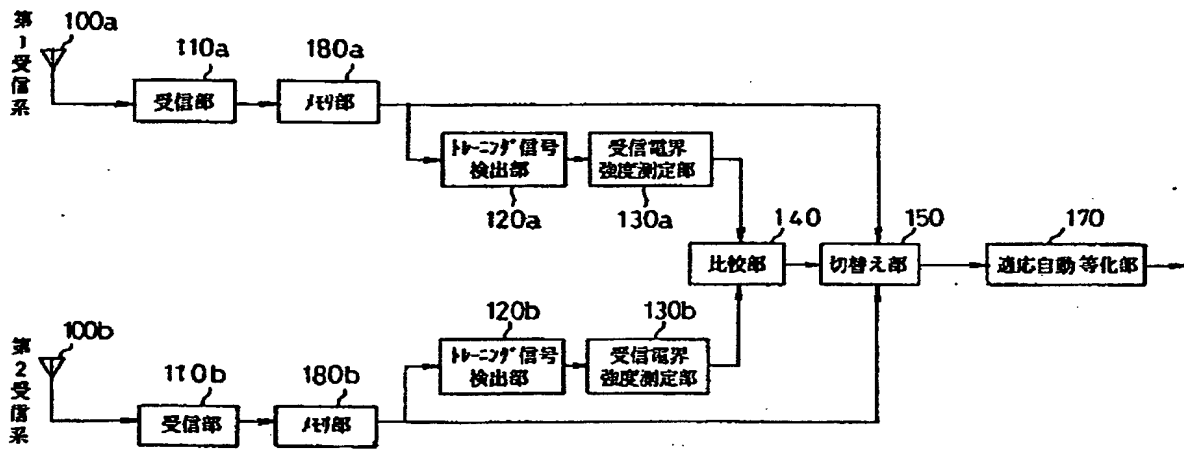
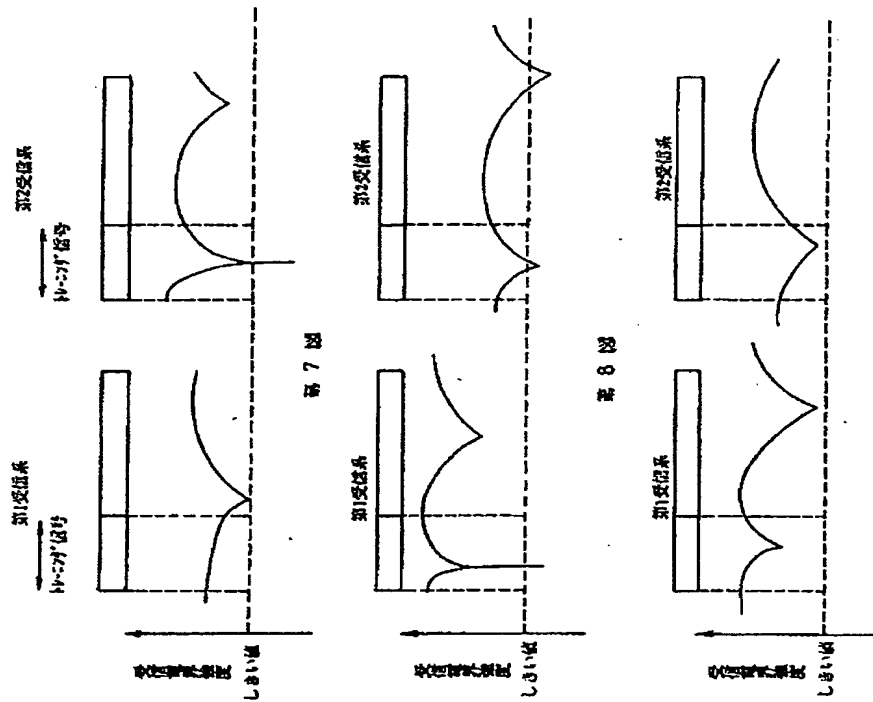
第 4 図



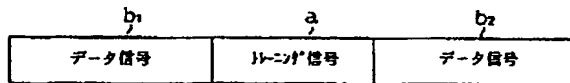
第 5 図



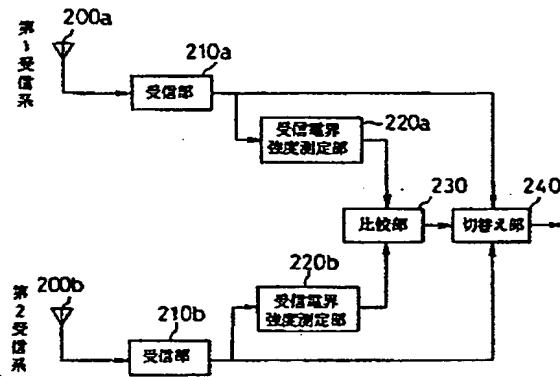
四  
五  
六



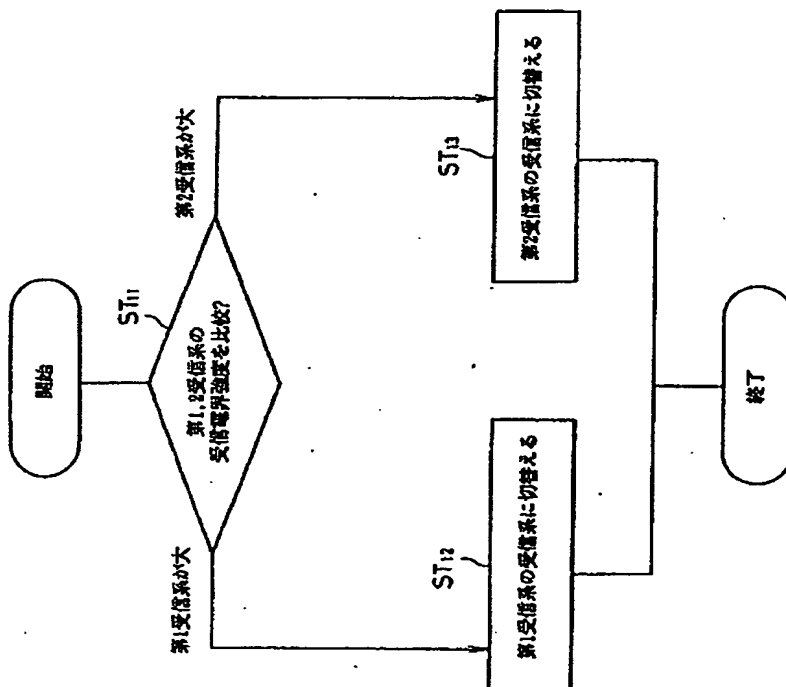
第10図



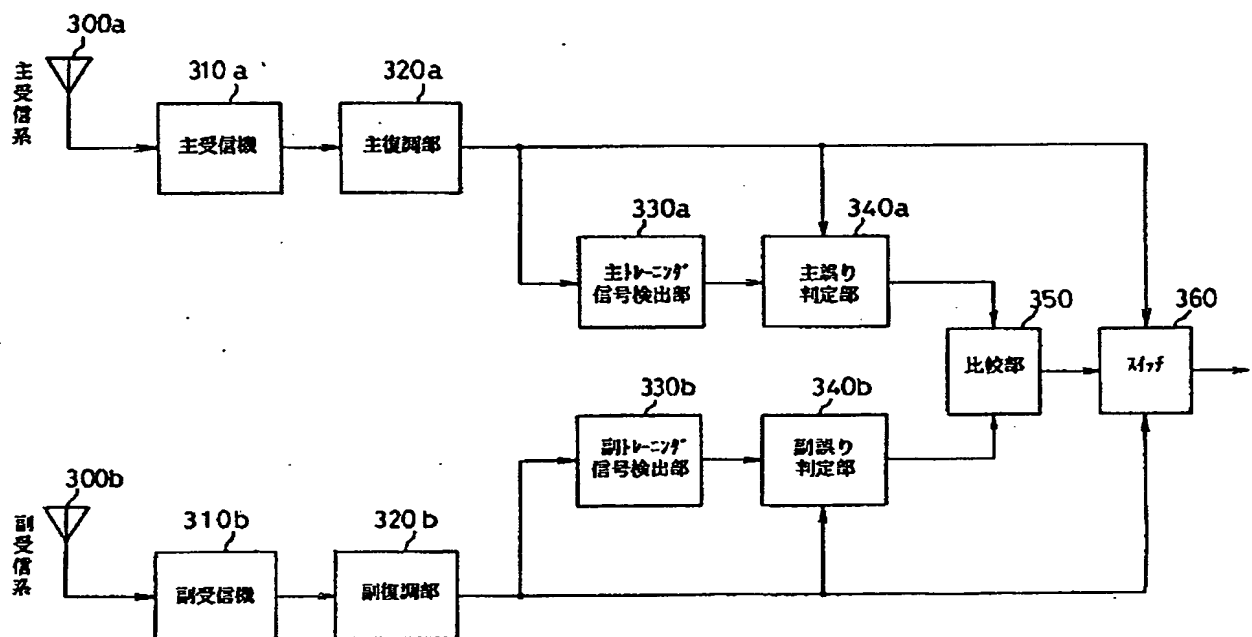
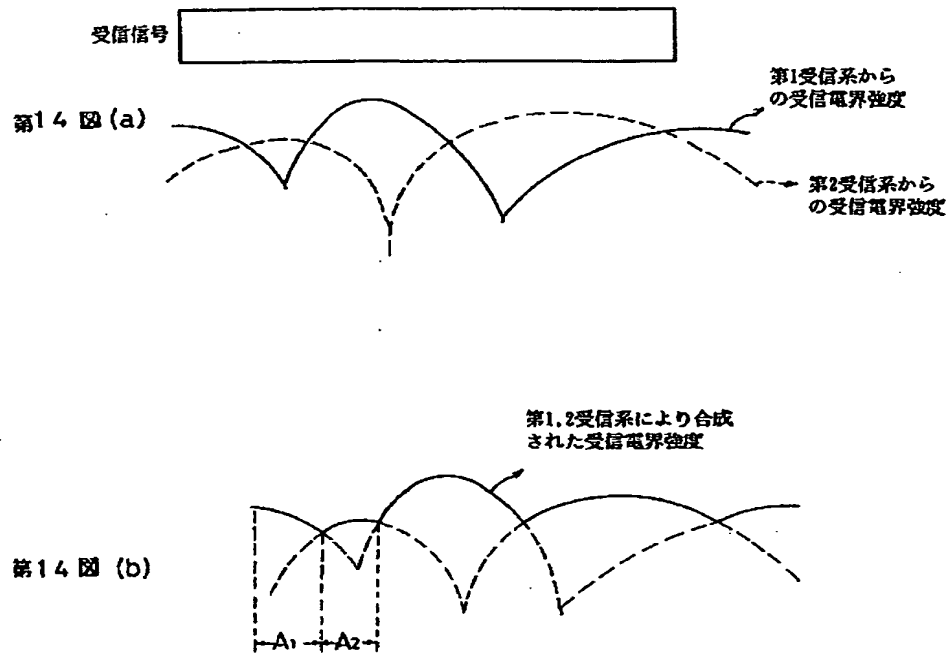
第 11 図



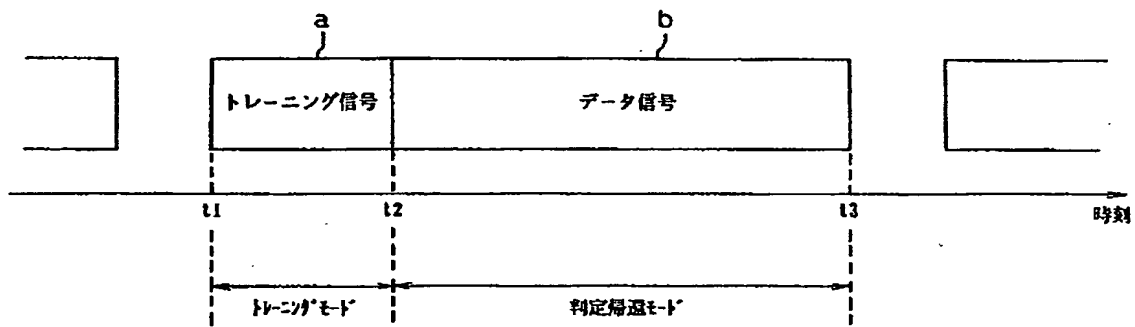
第 12 図



第 13 図



第15図



第 16 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**